doi 10.3969/j.issn.1674-4500.2017.01.04

分子影像学 2017 年第 40 卷第 1 期

临床研究

肺局限性磨玻璃影与支气管关系的多层螺旋CT表现

袁焕初[1],郑晓林[1],邹玉坚[1],高 云[1],肖利华[1],王 刚[1],张世豪[2]
东莞市人民医院[1]放射科,[2]病理科,广东 东莞 523059

摘要:目的 利用多层螺旋CT(MSCT)探讨肺局限性磨玻璃影(fGGO)与支气管的关系及与病理类型的相关性。**方法** 选择行256层iCT检查所检出的最大直径≤3.0 cm的fGGO患者86例,共89个fGGO作为观察对象,分为良性组29个,浸润前病变组11个,浸润性腺癌组49个,在横断位、薄层重组、曲面重建、最小密度投影(MinIP)图像上观察fGGO中磨玻璃部分的比例及其与支气管的关系。根据薄层CT图像上病灶内磨玻璃成分所占比例,将肺内磨玻璃密度影(fGGO)分为3类,A类为纯fGGO;B类为磨玻璃部分占51%~99%的混合fGGO;C类为磨玻璃部分≤50%的混合fGGO。将fGGO与支气管的关系分为5型:Ⅰ型: fGGO中的支气管被截断;Ⅱ型:fGGO实性成分内的支气管走行扭曲、扩张;Ⅲ型:fGGO磨玻璃区内的支气管扭曲、扩张;Ⅳ型:支气管在磨玻璃区走行正常;Ⅴ型:支气管在病灶旁边绕行,未进入病灶内部。**结果** (1)3组GGO与支气管存在关系的比率分别为65.5%、36.4%及95.9%,3组之间的差异有统计学意义(χ^2=26.758,P<0.001);(2)GGO与支气管类型显示为Ⅰ型时,良性组、浸润前病变组及浸润性腺癌组分别为0、0、16个;Ⅱ型在3组中分别为2、0、15个;Ⅲ型在3组中分别为2、0、6;Ⅳ型在3组中分别为9、2、5个;Ⅴ型在3组中分别为6、2、5个,差异有统计学意义(P<0.001)。良性病变组以Ⅳ、Ⅴ型多见,浸润前病变组多与支气管无关系,浸润型腺癌则以Ⅰ、Ⅱ型多见;(3)按CT图像上病灶内磨玻璃成分比例,A类13个, B类32个,C类44个,病灶内磨玻璃成分含量与支气管分型间存在相关性(r=0.442 ,P<0.000)。不同的病理类型的fGGO及GGO含量不同的病变与支气管存在不同的关系,差距具有统计学意义。**结论** 多层螺旋CT扫描和多种重组方法,能清晰显示fGGO与支气管的关系及其形态特征,推断其组织学类型,对临床治疗具有重要意义。

关键词:肺局限性磨玻璃影;支气管;肺腺癌;多层螺旋CT

MSCT findings of the relationship between pulmonary ground-glass opacity and bronchiale

YUAN Huanchu[1], ZHENG Xiaolin[1], ZOU Yujian[1], GAO Yun,XIAO Lihua[1], WANG Gang[1], ZHANG Shihao[2]
[1]Department of Radiology;[2]Department of Pathology, Dongguan People's Hospital, Guangdong 523059, China

Abstract: Objective To investigate the relationship between pulmonary focal ground-glass opacity (fGGO) and bronchial and the correlation with the pathological types by MSCT. **Methods** A total of 86 patients and 89 lesions who had≤3.0 cm fGGO that detected on 256 iCT scan were enrolled in this study, including 29 benign lesions,11 lesions were preinvasive lesions and 49 lesions of pulmonary adenocarcinoma. The solid component proportion of fGGO and its relationship with bronchiole were determined on the cross sectional plane、multiple plane reconstruction(MPR)、curve planar reformation(CPR)、MinIP images According to the proportion of solid component which was measured on CT images, fGGO lesions were divided into class A (pure GGO), class B (51%-99% ground glass) and class C (1%-50% ground glass). The correlation of fGGO with bronchiole were divided into 5 types: type Ⅰ with the bronchiole obstructed; type Ⅱ with the bronchiole of tortuous and dilated fGGO shadow; type Ⅲ within ground glass area the bronchiole was tortuous and dilated; type Ⅳ with normal bronchial course and ground glass area; type Ⅴ with the bronchiole running its way by the side of the lesion and did not enter fGGO. **Results** (1) The presence rate of certain relationship between GGO and bronchiole in the three groups were 65.5%(19/29)、36.4% (4/11) and 95.9% (47/49), respectively, with significant differences (χ^2=26.758, P<0.001). (2) In type Ⅰ, the lesion number of the benign lesion group, preinvasive group and invasive group were 0, 0 and 16 respectively, which was 2, 0 and 15 respectively in type Ⅱ, 2.0 and 6 respectively in type Ⅲ, 9, 2 and 5 respectively in type Ⅳ, and 6, 2 and 5 respectively in type Ⅴ. The differences were significant (P<0.001). In benign lesion group type Ⅳ and Ⅴ were frequent seen, in pre-invasive lung cancer group, the lesions usually showed no certain relations with the bronchi, while in infiltrative adenocarcinomas type Ⅰ and Ⅱ were commonly found. (3)The lesion number of class A, B and C were 13, 32 and 44 respectively. A positive correlation existed between the proportion of ground glass and the bronchiole-related type (r=0.442, P<0.000). The different nature of fGGO were different from the type of bronchus with significant differences. **Conclusion** MSCT scanning and multiple reconstruction methods can clearly show the correlation of fGGO with bronchi and the morphological characteristics. It can infer the organization type with vital significance to the clinical treatment.

Keywords: focal ground-glass opacity; bronchus; pulmonary adenocarcinoma; MSCT

肺癌是人类最常见的恶性肿瘤之一,严重影响人们的身体健康。近年来由于CT在临床的广泛应用及其设备分辨力的不断提高和早期肺癌低剂量CT普查的开

收稿日期:2016-10-18
基金项目:东莞市科技计划医疗卫生类科研一般项目(20131051010121)
作者简介:袁焕初,E-mail: 13686178013@139.com

展,越来越多的肺内局限性磨玻璃影(fGGO)被发现,肺内磨玻璃密度影(GGO)是指在高分辨率CT肺窗上肺内的密度增高影、其内仍能见到肺血管和支气管结构[1]。因fGGO可见于肺浸润性腺癌、浸润前病变、炎性病变等,其定性诊断较难,逐渐引起影像科及临床医师的重视。既往部分文献从薄层CT上探讨fGGO的诊断价值,多从形态、密度等方面探讨恶性及炎性fGGO的多层螺旋CT(MSCT)表现[2-3],存在局限性,较少研究fGGO与支气管的关系及诊断价值,缺乏量化指标。如果能发现早期肺癌的CT特征表现,及时采取合适的处理方法,能提高患者的预后。部分fGGO与支气管存在不同的关系,本研究回顾性分析本院2011年1月~2015年5月间经手术病理或临床随访证实的MSCT发现的89个肺内fGGO与支气管关系,主要探讨不同性质的fGGO与支气管关系的特征及其与病理类型的相关性。

1 资料与方法

1.1 临床资料

86例患者,共89个病灶,男35例,女51例,年龄30~84岁,平均61岁。所有病灶呈结节状,最大直径均≤3 cm,肺内GGO病灶≥3个者不纳入研究范围。83例为单发,3例均为肺内2个病灶(均在不同肺叶);肿瘤性病变60个:腺癌49个,原位癌11个,其中不典型腺瘤样增生伴原位癌2个,非肿瘤性病变29个:炎症11个,炎性纤维化6个,隐球菌2个,曲菌球2个,放线菌感染1个,咳血临床随访两周内病变消失者7个(例)。纯磨玻璃影(pGGO)13个,混合性磨玻璃影(mGGO)76个。

体检发现肺内阴影40个,有咳嗽、胸闷、胸痛等症状49个,实验室检查白细胞升高30例(所有患者均行此检查),神经元特异性烯醇化酶升高2例(仅10例行此检查),非小细胞抗原CYFRA21-1升高6例(仅10例行此检查)。

1.2 检查方法

全部病例均为仰卧位扫描,双臂上举,头先进,采用Philips 256 Brilliance iCT扫描仪,行胸部常规CT容积扫描,范围从肺尖至肺底,两侧包括腋窝、胸壁。常规扫描层厚0.625 mm,螺距0.938,矩阵512×512,管电压120 kV,系统根据患者体重自动选择管电流。将扫描原始数据传送至EBW工作站作横断面薄层重组和冠状面、矢状面等多平面重组、曲面重建、最小密度投影MinIP,重组图像的层厚、层间距均为1 mm。观察窗宽1250 HU,窗位-500 HU,主要观察磨玻璃密度影相应支气管的管壁、走行及其与病灶的关系。

1.3 图像分析与病理诊断

fGGO是指在高分辨率CT肺窗上肺内局限的淡薄的密度增高影,其内支气管和血管清晰显示,纵隔窗上病灶不能显示或只能显示磨玻璃病灶中的实性部分[1]。根据GGO密度差异分为pGGO和mGGO[4]。根据Aoki等[5]提出的公式进行量化,在mGGO中:GGO比例=[(GGO成分最大径-实性成分最大径)/GGO成分最大径]×100%。将入组的fGGO分为3类:A类为pGGO;B类为磨玻璃成分占51%~99%的mGGO;C类为磨玻璃成分少于等于50%的mGGO。

我们认为,薄层CT连续多个层面上观察到fGGO内或周边有条形或分支状支气管影者,fGGO与支气管存在关系,反之认为GGO与支气管无关系。GGO与支气管关系分Ⅰ~Ⅴ型[6](图1~5),Ⅰ型:fGGO中的支气管被截断;Ⅱ型:fGGO实性成分内的支气管走行扭曲、扩张;Ⅲ型:fGGO磨玻璃区内的支气管扭曲、扩张;Ⅳ型:支气管在磨玻璃区走行正常;Ⅴ型:支气管在病灶旁边绕行,未进入病灶内部。所有CT横断位图像及重组图像由两名从事肺部CT诊断的高级职称医师分别阅片,对GGO与支气管关系进行分析,意见一致为准。最终所有病例均由手术病理或临床诊断证实。病理诊断按照新的腺癌分类标准[7]分为浸润前病变(非典型腺瘤样增生、原位腺癌)、微浸润腺癌及浸润性腺癌,标本由胸腔镜或开胸手术获得。最终的病理诊断均由两名具有中级或高级职称的病理医师讨论后确定。

1.4 统计学分析

运用SPSS 13.0软件作统计分析。计量资料采用独立样本t检验,计数资料采用χ^2检验,如理论数<1或所得概率接近检验水平,用Fisher确切概率算法检验,用Spearman检验进行相关性分析,以$P<0.05$为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 不同性质fGGO与支气管存在关系的比率不同

将所有89个病灶分为3组:良性病变组、浸润前病变组、浸润性腺癌组,3组fGGO与支气管存在关系的比率分别为65.5%(19/29)、36.4%(4/11)及95.9%(47/49),3组之间的差异有统计学意义($\chi^2=26.758$,$P<0.001$)。

2.2 3组GGO与支气管关系的类型

fGGO与支气管的关系类型可分为5型(表1,图1~5),3组病例中Ⅰ~Ⅴ型分别有16、17、8、16、13个。5类支气管类型在3组不同性质的GGO显示差异有统计学意义($P<0.001$),浸润性腺癌组以Ⅰ、Ⅱ型多见,良性组中以Ⅳ、Ⅴ型多见,浸润前病变组仅4个GGO与支气管存在关系。良性病变组9例(9/29)、浸润前病变组11例(11/11)、浸润性腺癌组20例(20/43)为体检发现,另浸润性腺癌组3例为肺内两个fGGO。

表1 fGGO与支气管的关系类型

病变分组	病灶总数	GGO 与支气管的类型				
		Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ
良性病变组	29	0	2	2	9	6
浸润前病变组	11	0	0	0	2	2
浸润性腺癌组	49	16	15	6	5	5

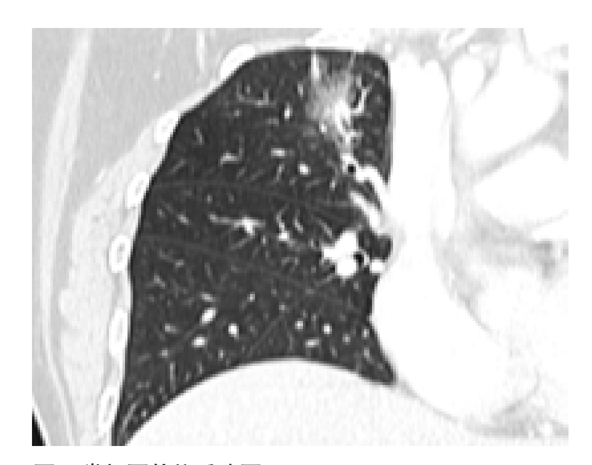


图1 常规冠状位重建图

肺磨砂玻璃密度病变内支气管为I型,支气管进入病灶一部分后闭塞,手术病理结果是浸润性腺癌.

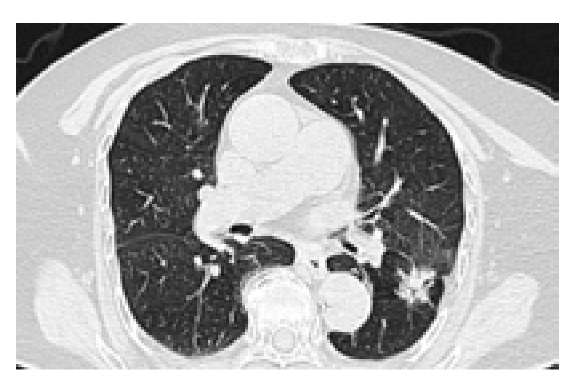


图2 常规轴位图像

支气管为II型,病灶实性部分内的支气管迂曲、变窄,手术病理结果是浸润性腺癌.

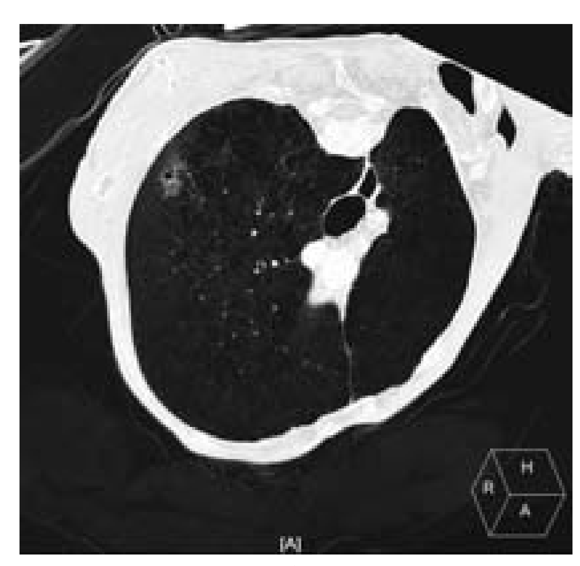


图3 斜位、最小密度投影图像

支气管为III型,支气管在磨玻璃部分扩张、扭曲,边缘不规则,手术病理结果是浸润性腺癌.



图4 斜位重建图时像

支气管为IV型,在病灶内走行正常,两周后复查病变完全吸收.

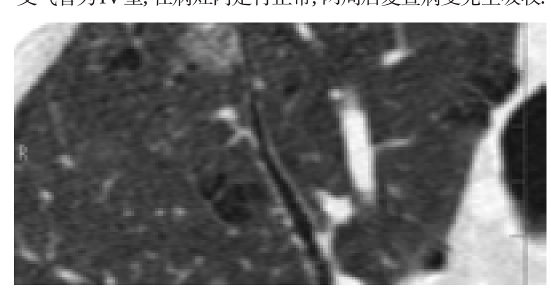


图5 曲面重建图像

气管为V型,在病灶旁绕行,病理为原位癌(浸润前病变).

2.3 3类GGO中磨玻璃成分所占比例及其与支气管的关系

按照fGGO内磨玻璃成分的比例,将GGO分为3类:A类为pGGO,B类为mGGO(磨玻璃成分占51%~99%),C类为mGGO(磨玻璃成分占1%~50%)(表2),A类GGO以良性病变及浸润前病变为主,B类、C类以浸润性腺癌为主。GGO内磨玻璃成分的含量与支气管的关系,差异有统计学意义(P<0.008,表3),病灶内磨玻璃成分的含量与支气管类型间存在相关性(r=0.442,P<0.000)。

表2 3类含不同密度GGO的病理类型(个)

GGO分类	病理类型			
	病灶总数	良性病变组	浸润前病变组	浸润性腺癌组
A类pGGO	13	7	6	0
B类mGGO	32	8	5	19
C类mGGO	44	14	0	30

pGGO: 纯磨玻璃影; mGGO: 混合性磨玻璃影.

表3 3类含不同密度的GGO与支气管的关系(个)

病变分类	病灶总数	GGO 与支气管的类型				
		Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ
A类pGGO	13	0	0	0	2	2
B类mGGO	32	2	2	3	8	7
C类mGGO	44	14	15	5	6	4

pGGO: 纯磨玻璃影; mGGO: 混合性磨玻璃影.

3 讨论

fGGO为肺孤立性结节的一种特殊类型，是一种特征性但非特异性的薄层CT征象，可见于良性病变（如炎症、出血、间质纤维化等）、浸润前病变（不典型腺瘤样增生、原位腺癌）、浸润性腺癌[1,8-9]。良性病灶内纤维成分增生、肺泡腔含有少量渗液或出血，其内或周围的支气管未受纤维化反应的影响，管壁柔软，走行自然，故良性fGGO与支气管的关系多表现为Ⅳ、Ⅴ型或不存在关系，当纤维成分增多或肺泡腔内出现炎性渗出成分时，则表现为mGGO[7,10]，本组4例（4/29）为局灶性间质纤维化及曲霉菌病例，病灶较大，最大直径约3 cm，形态不规则，纤维化病灶周围见长毛刺，其周围支气管受到增生纤维的牵拉可扭曲或扩张，其内的支气管则表现为Ⅱ、Ⅲ型。

浸润前病变（包括不典型腺瘤样增生和原位腺癌）的病灶起源于周围的肺泡或小支气管，沿肺泡壁及呼吸性细支气管壁伏壁式分布，早期未有纤维化反应，肺泡无塌陷和周围浸润，肺薄层CT上多表现为pGGO，多不影响支气管，本组4例（4/11）与支气管存在关系（Ⅳ、Ⅴ型），均为原位癌。肺内周围型浸润性腺癌呈伏壁性生长和/或膨胀性生长，前者以肺小叶为支架，瘤细胞（浸润前病变）沿肺泡壁、肺泡间隔及呼吸性细支气管壁生长，表现为pGGO，如瘤细胞增多（浸润前病变、浸润性腺癌）经肺泡孔播散，可直接浸润和/或经淋巴道、小气道等小叶间隔累及多个肺小叶，而支气管仍保持通畅，形成支气管充气征；支气管壁受浸润后产生的纤维性增殖反应使支气管壁增厚、僵直，伴或不伴肺泡壁萎陷、局部浸润，表现为mGGO，纤维化反应的牵拉致支气管扭曲，管腔通畅但扭曲；同时肿瘤可产生黏稠分泌物阻塞支气管也可致其局部扩张，可能有一定的特征性，随着其周围纤维化反应加重，支气管受牵拉、纠集、扭曲[11-13]，与支气管关系多为Ⅱ型；膨胀性生长者瘤细胞呈膨胀性增生、堆积、挤压，瘤内纤维化灶进展和程度逐渐加重，出现实性成份，对固有肺结构破坏加重，并向周围浸润，邻近肺组织受推压，支气管在肿瘤边缘中断，或支气管进入肿瘤一部分后突然中断[11-12]，与支气管关系为Ⅰ型。fGGO中的磨玻璃成分越少，其为浸润性腺癌的可能性越大。本研究浸润前病变组患者均为体检CT发现肺内GGO，体检CT发现的40个fGGO，均为A类及B类GGO，多为炎性渗出或浸润前病变，提示磨玻璃成份较多者多无临床症状，常为体检时发现。本研究有1例患者，两肺各有1 pGGO，病理结果均为原位癌，另两例患者，两肺各有1 pGGO、mGGO，病理结果分别为原位癌、浸润性腺癌。

本研究结合文献报道，将GGO与支气管的关系分为5型，浸润性腺癌组GGO与支气管的关系以Ⅰ、Ⅱ型多见，浸润前病变组fGGO多与支气管无关系，良性病变组与支气管关系多与支气管无关系，部分病灶与支气管关系为Ⅳ、Ⅴ型，与高丰、陈天忠等[6,14]研究结果相仿，但本组病例浸润前病变与支气管存在关系的比例较高，可能与样本量相对较小及其病理类型以原位癌为主有关。本研究中的病例总数略少，pGGO病例较少，存在一定的局限性。

肺内部分良、恶性fGGO的MSCT表现相似，常出现异病同影的情况，但不同性质的结节预后却显著不同，MSCT无间隔扫描及等强大的后处理功能，能清晰显示fGGO与支气管的关系，推断其病理类型，提高诊断准确率，对改善疾病的预后有重要的作用[15-16]。

参考文献：

[1] Austin J, Muller NL, Friedman PJ, et al. Glossary of terms for CT of the lung:recommendations of the Nomenclature Committee of the Fleischner Society[J]. Radiology, 1996,200(2): 327-31.

[2] 范 丽, 于 红, 刘士远, 等. 3 cm以下肺恶性局灶性磨玻璃结节与实性结节螺旋CT征象对照[J]. 中华放射学杂志, 2010, 44(1): 16-9.

[3] 何 慧, 孙鹏飞, 曹向荣, 等. 肺局灶性磨玻璃密度结节的多层螺旋CT诊断[J]. 中国医学影像学杂志, 2014, 22(2): 121-3, 126.

[4] Kim HY, Shim YM, Lee KS, et al. Persistent pulmonary nodular ground-glass opacity at thin-section CT: Histopathologic comparisons[J]. Radiology, 2007, 245(1): 267-75.

[5] Aoki T, Tomoda Y, Watanabe H, et al. Peripheral lung adenocarcinoma:correlation of thin-section CT findings with histologic prognostic factors and survival[J]. Radiology, 2001,220 (13): 803-7.

[6] 高 丰, 葛虓俊, 李 铭, 等. 经多层螺旋CT探讨肺磨玻璃结节与支气管的关系[J]. 中华放射学杂志, 2013, 47(2): 157-61.

[7] Travis WD, Brambilla E, Noguchi M, et al. International association for the study of lung cancer/American thoracic society/European respiratory society international muhidisciplinary classification of lung adenocarcinoma[J]. J Thorac Oncol, 2011, 6(9): 244-8.

[8] Collins J, Stern EJ. Ground-glass opacity at CT: the ABCs[J]. AJR Am J Roentgenol, 1997, 169(2): 355-67.

[9] Nakajima R, Yokose T, Kakinuma R, et al. Localized pure ground-glass opacity on high-resolution CT: Histologic characteristics[J]. J Comput Assist Tomogr, 2002, 26(3): 323-9.

[10] Henschke CI, Yankelevitz DF, Mirtcheva R, et al. CT screening for lung cancer: Frequency and significance of part-solid and nonsolid nodules[J]. Am J Roentgen, 2002, 178(5): 1053-7.

[11] 强金伟, 周康荣, 蒋亚平, 等. 多层螺旋CT与病理对照研究孤立性肺结节与支气管的关系[J]. 中华放射学杂志, 2003, 37(11): 992-6.

[12] 强金伟, 周康荣, 蒋亚平, 等. 多排螺旋CT显示支气管与外周肺癌关系的价值[J]. 中华肿瘤杂志, 2004, 26(1): 45-8.

[13] Takaashima S, Maruyama Y, Hasegawa M, et al. CT findings and progression of smmallperipheral lung neoplasms having a replacement growth pattern[J]. AJR, 2003, 180(3): 817-26.

[14] 陈天忠, 韦乐心, 余绍立, 等. 多层螺旋CT对肺磨玻璃结节与支气管关系的初探[J]. 临床放射学杂志, 2014, 33(5): 711-5.

[15] Gaeta M, Barone M, Russi EG, et al. Carcinomatous solitary pulmonary nodules：evaluation of the tumor-bronchi relationship with thin-section CT[J]. Radiology, 1993, 187(2): 535-9.

[16] Miser WF. Cancer screening in the primary care setting-The role of the primary care physician in screening for breast, cervical, colorectal, lung, ovarian, and prostate cancers[J]. Prim Care, 2007, 34(1): 137-42.